



Los impactos de la investigación colaborativa del CIAT

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) está celebrando 50 años de trabajo colaborativo con cientos de socios en los trópicos. Durante 50 años, el CIAT ha liderado el desarrollo y difusión de tecnologías, métodos innovadores y nuevos conocimientos que contribuyen para que los productores logren la eco-eficiencia en la agricultura y puedan aportar a la sostenibilidad alimentaria futura.

Los científicos del CIAT han acumulado un récord impresionante de logros. Para efectos de rendición de cuentas ante donantes y otros grupos interesados, y para contribuir a orientar las inversiones estratégicas del Centro en materia de investigación, han dedicado además esfuerzos considerables para cuantificar el impacto económico de su trabajo. Este documento presenta algunos de los principales impactos de la investigación colaborativa del CIAT, resalta iniciativas clave cuyos impactos todavía están por ser evaluados y describe nuevos estudios y otros esfuerzos dirigidos a fortalecer las capacidades para el análisis económico.

GRANDES IMPACTOS



FRÍJOL



YUCA



**FORRAJES
TROPICALES**



ARROZ

Cada US\$1 invertido ha generado

US\$3.22
en América
Latina y el
Caribe (ALC)
y en África
subsahariana

US\$2.28
a nivel
mundial y
US\$5.27
tan solo en
el sureste
asiático

US\$1.86
tan solo
en ALC

US\$3.06
tan solo
en ALC

Se estima que la adopción de variedades relacionadas con el CIAT ha generado beneficios económicos de:

US\$17.400 millones
en ALC y África
subsahariana

US\$9.200 millones
en ALC y
el sureste
asiático

US\$1.580 millones
tan solo
en ALC

US\$10.800 millones
tan solo
en ALC

Nota: Todas las cifras están dadas en dólares americanos al valor en el año 2011.



Fríjol común

ALTOS RETORNOS SOBRE LA INVERSIÓN

El CIAT ha invertido un total de US\$668.8 millones en investigación en frijol a nivel mundial durante 50 años. Socios del CIAT han invertido una suma adicional aproximada de US\$3.900 millones en América Latina y US\$800 millones en África subsahariana para validar y difundir nuevas variedades de frijol durante el mismo período. Esta inversión combinada ha generado una relación beneficio-coste de 3.22, que implica un retorno acumulado de US\$17.400 millones derivado de la adopción de variedades relacionadas con el CIAT. La tasa interna estimada de retorno para el CIAT es de 22.4% por año.

Nota: Todas las cifras están dadas en dólares americanos al valor en el año 2011.

Invertir en el mejoramiento genético de frijol ha sido una prioridad principal para el CIAT durante las últimas 5 décadas. Gracias a una estrecha colaboración con institutos nacionales de investigación agrícola, se han liberado 357 variedades de frijol relacionadas con el CIAT en África subsahariana y 322 en América Latina y el Caribe (ALC) (CIAT, 2017a; Muthoni et al., 2017).

Casi 4.9 millones de hectáreas sembradas con variedades CIAT en ALC y África subsahariana

Hacia 1999, se sembraban variedades de frijol mejoradas por el CIAT en casi el 50% del área total de frijol en ALC y cerca del 15% en África subsahariana (Johnson et al., 2003a). Para 2010, el nivel de adopción continuaba igual en ALC, pero en África subsahariana había alcanzado el 45%. Esto significa que, hacia 2014, había aproximadamente 4.9 millones de hectáreas sembradas con variedades relacionadas con el CIAT (Muthoni y Andrade, 2015; Reyes, 2012).

Ganancias en rendimientos de 400 kg por hectárea generaron US\$116 millones en los primeros 10 años de colaboración en África

Los primeros 10 años de trabajo colaborativo entre el CIAT y distintos programas de frijol de África produjeron ganancias significativas en los rendimientos de las variedades de frijol del CIAT por encima de las variedades locales de alrededor de 400 kg por hectárea. Se estimó que el valor bruto acumulado resultante de una mayor producción fue de US\$116 millones (Johnson et al., 2003a).

Más de 90 mil ruandeses y ugandeses rescatados de la pobreza en 2011

En 2011, variedades de frijol mejoradas por el CIAT liberadas en Ruanda y Uganda mostraron ganancias en rendimientos que oscilan entre un 43 y 82% en comparación con las variedades tradicionales locales, lo que permitió que 90 mil personas pudieran salir de la pobreza y que durante ese año más de 182 mil personas gozaran de una mayor seguridad alimentaria (Laroche et al., 2015).

Casi 350 mil hogares en Ruanda siembran frijoles ricos en hierro

La colaboración del CIAT con el Consejo de Agricultura de Ruanda (RAB) y HarvestPlus dio como resultado la liberación de 10 variedades de frijol ricas en hierro en Ruanda hacia 2012. Cuatro años más tarde, se estimó que alrededor de 350 mil hogares en Ruanda estaban sembrando estas variedades biofortificadas. Por consiguiente, cuando la productividad alcance niveles suficientes, 1.75 millones de personas podrán consumir estos frijoles más nutritivos (Asare-Marfo et al., 2016).

FACTORES DE ADOPCIÓN



Acceso a ingresos por fuera de la finca, uso de tracción animal, tamaño de finca más grande y acceso a servicios de extensión y crédito están entre los factores decisivos para la adopción de variedades mejoradas de frijol (Hamzakaza et al., 2014; Letaa et al., 2015; Lopes, 2010).

Factores menos convencionales como poseer un celular, acceso a programas de subsidio agrícola y una percepción de los efectos negativos del clima (sequía, inundación y patrones inusuales de precipitación) también influyen positivamente en la adopción (Katungi et al., 2017; Laroche et al., 2014).



Baja fertilidad del suelo, familia numerosa y hombres cabeza de hogar, por el contrario, tienden a desalentar la decisión de los agricultores de adoptar variedades mejoradas (Laroche et al., 2014; Letaa et al., 2015).



El CIAT ha invertido un total de US\$378.4 millones en investigación en yuca a nivel mundial desde la década de 1970. Socios del CIAT han invertido adicionalmente unos US\$3.700 millones en ALC y el sureste asiático para validar y difundir nuevas variedades de yuca durante el mismo período. Esta inversión combinada ha generado una relación beneficio–costo de 2.28, la cual implica un retorno acumulado de US\$9.200 millones a partir de la adopción de variedades relacionadas con el CIAT. Vale la pena resaltar que la mayoría de los retornos sobre investigación en yuca del CIAT provienen del sureste asiático, en donde la relación beneficio–costo ha llegado a 5.27. La tasa interna de retorno estimada para el CIAT es de 15.5% por año a nivel mundial, mientras que tan solo para el sureste asiático, es de 21.2% por año.

Nota: Todas las cifras están dadas en dólares americanos al valor en el año 2011.

El Programa de Yuca del CIAT inició su colaboración con programas nacionales de investigación agrícola en ALC en 1973 y en el sureste asiático en 1983. Como resultado, se han liberado 35 variedades de yuca en ALC y 25 en el sureste asiático (CIAT, 2017b).

Dos tercios del área total de yuca están sembrados con variedades relacionadas con el CIAT en Tailandia, Vietnam, China, Indonesia y Filipinas

Hacia 1998, había variedades relacionadas con el CIAT sembradas en el 57% de las 1.2 millones de hectáreas de Tailandia cultivadas con yuca, y en el 23.4% del área total de yuca de Tailandia, Vietnam, China, Indonesia y Filipinas (Johnson et al., 2003b). A medida que las variedades relacionadas con el CIAT se seguían difundiendo, hacia 2014, 2.33 millones de hectáreas de yuca estaban sembradas con variedades del CIAT, lo que representa una tasa de adopción del 66.6% en estos cinco países (Labarta et al., 2017a).

Para 1998, la yuca mejorada había generado US\$440 millones

Se estima que, para 1998, el valor económico bruto generado por la yuca mejorada era de US\$440 millones, con una tasa interna de retorno que oscilaba entre 9 y 22% (Johnson et al., 2003b).

Tan solo la variedad KU50 generó US\$393.5 millones en Tailandia y Vietnam entre 1992 y 2010

La Kasetsart 50 o KU50, una variedad de yuca mejorada en Tailandia a través de una colaboración entre la Universidad Kasetsart y el Programa de Yuca del CIAT, se ha identificado como la variedad de yuca más usada en Asia. Se estima que alrededor de 1.3 millones de hectáreas se encuentran

cultivadas con esta variedad en Tailandia. El impacto económico de esta variedad tan solo en Tailandia y Vietnam entre 1992 y 2010 se calcula que asciende a US\$393.5 millones (Robinson y Srinivasan, 2013).

Variedad KM140 liberada en 2013 ya se encuentra en más del 38% de los campos de yuca de Vietnam

El uso de la huella genética del ADN como método novedoso para identificar variedades de yuca en los campos de los agricultores ha demostrado una rápida adopción de una nueva variedad del CIAT liberada en 2013 en Vietnam. Esta variedad, llamada KM140, se ha convertido en la variedad dominante entre los productores de yuca, al cubrir 38.7% del área total de yuca en el país (Le et al., 2017).

FACTORES DE ADOPCIÓN



En América Latina, los propietarios de fincas más grandes figuran entre los primeros que han adoptado variedades de yuca relacionadas con el CIAT, mientras que en el sureste asiático los que han adoptado estas variedades tienden a ser agricultores más educados que usan un mayor número de variedades y aplican fertilizante.



En Colombia, los agricultores que son dueños de sus propias parcelas de yuca tienden a no adoptar variedades mejoradas. En Vietnam, los agricultores con una mayor cantidad de parcelas de yuca y familias numerosas muestran la misma tendencia (Floro et al., 2018; Le et al., 2017).



Forrajes tropicales

El CIAT ha invertido un total de US\$407.7 millones en investigación en forrajes tropicales a nivel mundial durante 50 años. Socios del CIAT han invertido una suma adicional aproximada de US\$440.7 millones en América Latina¹ para validar y difundir nuevos forrajes durante el mismo período. Esta inversión combinada ha generado una relación beneficio–costo de 1.86, que implica un retorno acumulado de US\$1.580 millones derivado de la adopción de variedades relacionadas con el CIAT. La tasa interna estimada de retorno para el CIAT es de 14.02% por año.

Nota: Todas las cifras están dadas en dólares americanos al valor en el año 2011.

1 Esta información solo corresponde a cinco países: Perú, Colombia, Nicaragua, Honduras y Costa Rica.

Gramíneas *Brachiaria* se encuentran en 3.76 millones de hectáreas en Colombia, Nicaragua, Honduras, Costa Rica y Perú

En América Latina, las gramíneas *Brachiaria* superiores, muchas de ellas introducidas y promovidas por el CIAT, han sido ampliamente adoptadas en las zonas tropicales del continente. En Colombia, Nicaragua, Honduras, Costa Rica y Perú, se estima que cubren un área de 3.76 millones de hectáreas, lo cual representa el 28.3% del área total de forrajes tropicales en estos países (Labarta et al., 2017b).

Más de 15 mil pequeños productores del sureste asiático usan forrajes mejorados en áreas de proyectos del CIAT

En el sureste asiático, los forrajes tropicales mejorados han sido ampliamente adoptados desde el comienzo de su promoción en 1995. Si bien la adopción es difícil de cuantificar con precisión, se estima que más de 15 mil pequeños productores han adoptado varias especies de forrajes en áreas de proyectos del CIAT (Martin, 2010; Stür et al., 2005).

FACTORES DE ADOPCIÓN



En Colombia, la adopción de gramíneas *Brachiaria* promocionadas por el CIAT es más común entre productores pecuarios especializados.

También es más probable que los ganaderos con más activos, uso intensivo de mano de obra y mejor acceso a crédito adopten gramíneas *Brachiaria*.



En Colombia, las fincas de mayor tamaño muestran una baja adopción de estos forrajes.

Las familias con mujeres cabeza de hogar y las fincas con mayores salarios de mano de obra también muestran esta misma tendencia (Labarta et al., 2017b).



Arroz

El CIAT ha invertido un total de US\$361 millones en investigación en arroz durante 50 años en América Latina. Los socios del CIAT en la región han invertido una suma adicional de casi US\$3.150 millones para validar y difundir nuevas variedades de arroz en ese mismo lapso de tiempo. Esta inversión combinada ha generado una relación beneficio-costeo de 3.06, que implica un retorno acumulado de US\$10.800 millones a partir de la adopción de variedades relacionadas con el CIAT. La tasa interna estimada de retorno para el CIAT es de 13.2% por año.

Nota: Todas las cifras están dadas en dólares americanos al valor en el año 2011.

Hacia 2003, el CIAT y FLAR habían liberado 299 variedades de arroz a través de 23 programas nacionales en ALC

El CIAT y el Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) habían participado en la liberación de 299 variedades de arroz a través de 23 programas nacionales en América Latina hacia el año 2003 (Hossain et al., 2003). Para 2012, se calculaba que casi el 60% de todas las variedades mejoradas de arroz liberadas en ALC contenían germoplasma desarrollado por el CIAT (Yamano et al., 2016).

Rendimientos de arroz se duplican en Colombia entre 1970 y 1975

La investigación del CIAT en arroz en Colombia en colaboración con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) inició en 1970 y rápidamente produjo impactos en el sector arrocero. Después de 5 años de colaboración, el 27% del área total de arroz ya se encontraba cultivada con nuevas variedades CIAT, y los rendimientos aumentaron de 2.2 a 4.4 t/ha (Scobie y Posada, 1978).

Variedades mejoradas de arroz generaron US\$860 millones entre 1967 y 1995

Según estudios efectuados a finales de la década de los noventa, variedades de arroz relacionadas con el CIAT habían generado beneficios agregados por un valor de US\$860 millones en el período 1967–1995. Los consumidores de arroz son los principales beneficiarios, al recibir casi el 60% de todas las ganancias generadas gracias a menores precios del producto (Sanint y Wood, 1998).

La inversión del CIAT en los Andes y Centroamérica ha generado US\$314.4 millones en los últimos 15 años

Hacia 2010, cerca de un 63.5% de las 1.33 millones de hectáreas del área sembrada con arroz en las regiones de los Andes y Centroamérica estaban cultivadas con material genético del CIAT. Los retornos sobre la inversión del CIAT en mejoramiento de arroz en estas regiones durante los últimos 15 años se estima que asciende a US\$314.4 millones (Yamano et al., 2016).

FACTORES DE ADOPCIÓN



La adopción de variedades relacionadas con el CIAT en América Latina se ha relacionado con varios factores, entre ellos, un mayor tamaño de finca, mayor nivel de educación del jefe del hogar, una producción orientada al mercado y ser miembro de asociaciones de productores.



Rasgos de variedades de arroz como madurez temprana y requerimientos de alto uso de insumos han limitado su adopción (Marín et al., 2017; Martínez, 2015).



Suelos y paisajes

Mejores prácticas reducen el impacto ambiental de la producción de yuca e impulsan los rendimientos en el sureste asiático

Entre 1993 y 2003, el CIAT lideró la difusión de prácticas de manejo agronómico y conservación de suelos en sistemas basados en yuca en el sureste asiático. El enfoque de investigación participativa implementado produjo un aumento significativo en el uso de barreras vivas, contracaballones, estiércol como abono orgánico y fertilizante inorgánico (entre un 53 y 91%). Esta iniciativa no solamente contribuyó a mitigar los impactos ambientales de la expansión de la siembra de yuca hacia zonas de ladera, también impulsó los rendimientos de yuca y, por tanto, los ingresos a nivel de finca (Dalton et al., 2011).

Capas arables pueden aumentar los rendimientos de soya y maíz hasta en un 59% en los Llanos Orientales de Colombia

Durante los inicios de la década de 2000, el CIAT desarrolló una tecnología innovadora para formar capas arables en los suelos ácidos e infértiles de los Llanos Orientales de Colombia. Investigaciones han demostrado que mediante esta práctica se podría aumentar los rendimientos de soya y maíz entre un 38 y 59%. En particular, gracias a esta iniciativa fue posible sembrar 2.000 hectáreas de maíz, un cultivo nuevo para esta zona (Rivas et al., 2004).

Vinculación de los productores con los mercados y los sistemas alimentarios

Caficultores colombianos aumentan sus ingresos familiares en US\$2.220 al año

El proyecto *Borderlands* implementado por el CIAT y *Catholic Relief Services* (CRS) en Colombia y Ecuador en 2012–2016 empleó la metodología LINK del CIAT para apoyar la renovación y certificación de plantaciones de café. En el Departamento de Nariño en Colombia, esta intervención hizo posible que los agricultores obtuvieran precios preferenciales sustanciales y aumentaran el área de producción y los rendimientos del café, lo que generó un incremento en los ingresos anuales de los caficultores de US\$2.220 por hogar (Vellema et al., 2005).

Productividad de la leche aumenta en un 28% gracias a un mejor acceso a bienes y servicios en Nicaragua

El CIAT y CRS trabajaron juntos en 2013–2016 para incrementar el acceso de los productores pecuarios nicaragüenses a bienes productivos y servicios (entre ellos forrajes y prácticas de manejo) y nuevos mercados al lograr que sus productos cumplieran con los estándares requeridos. Esta intervención generó un aumento en la productividad de la leche de alrededor de 0.9 litros de leche por vaca por día, un aumento del 28% (Pinillos et al., 2017).



Investigación participativa y análisis de género

98 comités de investigación agrícola local (CIAL) aún activos en Honduras en 2006

El CIAT ha sido líder en la investigación agrícola participativa. Un aporte importante en este campo ha sido el desarrollo de los comités de investigación agrícola local (CIAL) en Colombia, Honduras, Ecuador, Bolivia, Brasil, Nicaragua, El Salvador y Venezuela desde 1993. Si bien esta iniciativa de investigación se discontinuó formalmente en años recientes, 98 de estos CIAL seguían aún activos en toda Honduras en 2006 y constituían una fuente primordial de tecnología agrícola en el país (Reyes, 2012; Wettasinha et al., 2014).

Fitomejoramiento participativo produce una adopción más ágil de nuevas variedades de cultivos y eleva la participación de la mujer

Investigadores del CIAT, en un trabajo conjunto con socios latinoamericanos, descubrieron que el fitomejoramiento participativo aumenta la diversidad de cultivos y el conocimiento relacionado, al tiempo que empodera a los agricultores. Esto, a su vez, produce una adopción más ágil de variedades mejoradas de cultivos y eleva la participación de la mujer en los grupos de agricultores. En particular, los CIAL en Honduras habían generado 23 nuevas variedades de frijol hacia 2016 usando líneas CIAT avanzadas, y las mujeres representaban el 42% de los miembros de los CIAL (Humphries, 2016).

Enfoque de investigación participativa del CIAT involucra a la comunidad y ayuda a mantener zonas de amortiguamiento forestadas en la cuenca del río Cabuyal en Colombia

El enfoque de investigación participativa del CIAT fue crucial para facilitar la participación de la comunidad de la cuenca

del río Cabuyal en Colombia para influir en el cambio de una política ambiental a nivel nacional. Al mejorar las capacidades de los agricultores para identificar problemas, fijar prioridades y negociar soluciones, la comunidad de la cuenca participó en la formulación de políticas dirigidas a mantener zonas de amortiguamiento forestadas alrededor de manantiales o corrientes de agua. Esta iniciativa generó además la siembra de 150 mil árboles en 35 hectáreas en la cuenca (Ravnborg y Ashby, 1996).

Participación femenina en la selección de variedades aumenta significativamente la adopción de variedades modernas de arroz en Ecuador

El análisis de género es un componente importante de la investigación en ciencias sociales del CIAT, y el Centro ha sido un líder indiscutible en la promoción de este enfoque en el Sistema CGIAR. El análisis de género brinda evidencia de que la participación femenina en la selección de variedades aumenta significativamente la adopción de variedades modernas de arroz en Ecuador. Se ha demostrado además que la participación de la mujer en decisiones estratégicas relacionadas con la adopción de tecnologías novedosas beneficia el bienestar de los hogares (Orrego et al., 2016; Twyman et al., 2015).

Fortalecimiento de capacidades

El CIAT ha hecho aportes significativos para elevar el acervo de conocimientos y fortalecer las capacidades de sus múltiples socios de investigación. Más de 13.000 profesionales de América Latina, África y Asia se han beneficiado de capacitaciones brindadas por el Centro (CIAT, 2011). Casi la mitad de estas personas han participado en cursos o talleres especializados, mientras que el 35% ha recibido capacitación individual. El grupo restante realizó investigaciones para tesis de posgrado en el CIAT.

Documentar impactos más generales del CIAT: Retos actuales y prioridades futuras

Si bien el CIAT se ha involucrado en casi cada aspecto de la agricultura tropical en los últimos 50 años, la mayoría de los impactos documentados hasta ahora se relacionan con la investigación en productos básicos. Existen varias razones para ello. Primero, el 89% de la inversión total del CIAT se ha dedicado a la investigación en productos básicos. Segundo, con una larga trayectoria en investigación en productos básicos, ha habido tiempo suficiente para observar los impactos relacionados con este trabajo. Finalmente, desde un punto de vista metodológico, la evaluación de impacto ha logrado un gran progreso en cuantificar los resultados e impactos del mejoramiento genético de cultivos y las prácticas de manejo agronómico.

Sin embargo, en los últimos 20 años, otras áreas de investigación también se han convertido en prioridad para el CIAT y están empezando a mostrar evidencia de resultados e impactos. Si bien esto presenta una oportunidad para documentar los impactos del CIAT más allá de los cultivos básicos, evaluar los impactos de la investigación relacionados con la conservación de recursos genéticos, manejo de recursos naturales, desarrollo de modelos de negocio y la incidencia de las políticas, plantea una serie de retos.

Primero que todo, establecer un efecto causal claro entre la investigación del CIAT y los impactos observados no siempre es una tarea sencilla. Muchas iniciativas aún se encuentran en sus primeras etapas y podrían requerir más tiempo antes de evidenciar cambios observables, si es que lo hacen. Finalmente, los impactos a menudo dependen de factores que van más allá del control del CIAT y sus socios, y cuantificar los efectos específicos de la investigación del CIAT podría necesitar avances metodológicos adicionales.

No obstante, esta sección presenta historias de impacto que han sido priorizadas para ser parte de esfuerzos actuales y futuros de evaluación de impacto del CIAT.

Recursos genéticos

El banco de germoplasma del CIAT salvaguarda las mayores y más diversas colecciones de frijol, yuca y forrajes tropicales del mundo, con un total de 67.700 accesiones. Este material ha contribuido significativamente al fitomejoramiento en el CIAT y se ha compartido con programas nacionales de investigación, universidades, socios y agricultores en más de 160 países. Cuantificar los retornos económicos de la conservación e intercambio de recursos fitogenéticos es todo un reto. Tradicionalmente, los retornos se han cuantificado con base en la adopción de variedades mejoradas específicas. Pero, hoy por hoy, el CIAT está colaborando con la Universidad de Minnesota en una iniciativa novedosa dirigida a evaluar los impactos de la adopción de cruces realizados utilizando material genético del CIAT. Esta iniciativa emplea diversos conjuntos de datos para ayudar a orientar y aportar análisis introspectivos para estrategias efectivas de mejoramiento, para sobrellevar el cambio climático y comprender mejor los factores que determinan la adopción de tecnologías.

Cambio climático

Investigaciones del CIAT revelaron graves efectos negativos del cambio climático en la aptitud del café en Nicaragua hacia 2050. Estas investigaciones aportaron información para el diseño del Plan Nacional de Adaptación para la Agricultura sobre estrategias potenciales de adaptación en el sector cafecol, ayudando a movilizar US\$24 millones del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) para apoyar los esfuerzos de adaptación al clima de Nicaragua.

Esto es un importante resultado para el CIAT. Sin embargo, los estudios sugieren que los cafecultores en Nicaragua todavía no están implementando las recomendaciones enmarcadas en el Plan, lo cual sugiere que posiblemente no tienen acceso a esta información (Zuluaga et al., 2015). Con más tiempo, el CIAT espera poder llegar a los agricultores y profesionales de la agricultura y asegurar que se implementen sus recomendaciones.

Servicios ecosistémicos

El CIAT y la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano de Honduras desarrollaron una herramienta automatizada llamada AGRI (AGua para Rlego) para analizar la disponibilidad de fuentes de agua para proyectos de riego de pequeña escala, puntos potenciales de toma de agua y sitios para acopio de agua de lluvia, así como identificar opciones viables de rutas para transportar agua por medio de la gravedad (sin el uso de combustibles fósiles) desde la fuente hasta los campos de los agricultores. Esta herramienta ha

despertado el interés de tomadores de decisiones de alto nivel y podría beneficiar a los agricultores que enfrentan graves dificultades por la falta de agua, en especial en el Corredor Seco de Centroamérica. Con una demanda creciente por parte de organizaciones de desarrollo y del sector público en Centroamérica para diseñar y ampliar intervenciones en el manejo de agua (por ej., tecnologías de acopio de agua), los impactos potenciales futuros de esta herramienta son considerables.

Sistemas alimentarios sostenibles

Durante las últimas décadas, el CIAT ha desarrollado diversas metodologías para establecer relaciones comerciales incluyentes y vincular a los productores con los mercados. Evidencia de las investigaciones demuestra que los productores en Nicaragua que pertenecen a cadenas de valor incluyentes podrían aumentar sus ventas en un 27%. Adicionalmente, se estima que los distribuidores mayoristas de frijol y tomate que promueven prácticas incluyentes podrían ahorrar al menos 7.500 y 5.800 toneladas respectivamente, u US\$8.55 millones en pérdidas evitadas (Reyes et al., 2016). El CIAT actualmente está promocionando intervenciones diseñadas para desarrollar modelos comerciales más incluyentes en mercados informales y formales para diferentes productos alimenticios en Centroamérica y el sureste asiático, y trabaja para mantener un registro de los impactos en el sistema alimentario en su conjunto.

Manejo de plagas y enfermedades

El equipo de protección de cultivos del CIAT pertenece a la red global de investigación en monitoreo y manejo integrado de plagas y enfermedades de la yuca en América Latina y el sureste asiático. En especial, la red comparte alertas y herramientas diagnósticas, y convoca reuniones de emergencia con autoridades nacionales de protección vegetal en países como Tailandia, Filipinas, Vietnam y Camboya, y representantes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y ministerios de agricultura y medio ambiente – para unir esfuerzos a fin de entender mejor la amenaza que presenta la enfermedad del mosaico de la yuca en la región y explorar medidas potenciales de control.

El CIAT actualmente participa en siete iniciativas en el sureste asiático, con el apoyo de la FAO, el Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR) y el Departamento de Agricultura de Filipinas.



Herramientas de monitoreo, como PestDisPlace (<http://pdp.ciat.cgiar.org/>), se han desarrollado para hacer un seguimiento a las plagas y enfermedades en colaboración con socios nacionales de protección vegetal para obtener alarmas oportunas sobre amenazas biológicas. La detección temprana de amenazas biológicas que se han introducido recientemente también se ha usado para implementar mejoramiento preventivo en frijol andino y en arroz.

El CIAT ha sido líder en promover el monitoreo de plagas y enfermedades – no solo para sus cultivos mandato – y se espera que la tecnología y herramientas relacionadas junto con redes expertas generen grandes beneficios para el sureste asiático.

Manejo integrado de la fertilidad del suelo

El enfoque de manejo integrado de la fertilidad del suelo (MIFS) se ha estudiado y validado extensamente en distintas regiones del planeta. Este enfoque busca intensificar la producción agrícola de manera sostenible mediante una combinación de variedades mejoradas de cultivos y la aplicación de fertilizantes minerales e insumos orgánicos. A pesar de su potencial para combatir el agotamiento de la fertilidad del suelo en vastas áreas – un problema que amenaza la seguridad alimentaria mundial – la adopción del MIFS ha sido bastante baja. El MIFS es otro ejemplo de tecnología que requiere un largo período de tiempo para que los agricultores materialicen sus beneficios. El MIFS se está integrando cada día más en políticas nacionales, pero los resultados tardarán en concretarse.

El rumbo a seguir

El CIAT y el Sistema CGIAR en su conjunto están experimentando cambios rápidos y significativos en la forma en la que diseñan e implementan sus agendas de investigación, lo que incluye poner un mayor énfasis en el manejo de los recursos naturales, los sistemas alimentarios y la incidencia de las políticas. Los esfuerzos de evaluación de impacto del CIAT deberán mantenerse al día y brindar más evidencia del impacto del Centro en estas áreas. Internamente, el CIAT está implementando un marco más integrado de evaluación guiado por el aprendizaje institucional e integrando una mayor coordinación entre la evaluación de

impacto, monitoreo y evaluación y actividades de prospección.

La investigación del CIAT en evaluación de impacto pone al descubierto la importancia de las alianzas estratégicas para mejorar métodos y procedimientos de evaluación. Para fortalecer continuamente sus capacidades para documentar eficazmente sus resultados e impactos, y responder a los requerimientos del Sistema CGIAR, el CIAT está trabajando con otros Centros de CGIAR, universidades estadounidenses, institutos de investigación avanzada, HarvestPlus y una red de socios nacionales.



CGIAR es una alianza mundial de investigación para un futuro sin hambre. Su labor científica la llevan a cabo 15 Centros de Investigación en estrecha colaboración con cientos de organizaciones socias.

Referencias

- Asare-Marfo D; Herrington C; Alwang J; Birachi E; Birol E; Diressie M; Dusengeti L; Funes J; Katungi E; Labarta R; Larochelle C; Katsvairo L; Lividini K; Lubowa A; Moursi M; Mulumbu J; Murekezi A; Musoni A; Nkundimana J; Oparinde A; Vaiknoras K; Zeller M. 2016. Assessing the adoption of high-iron bean varieties and their impact on iron intakes and other livelihood outcomes in Rwanda: Listing exercise report. IFPRI Report. International Food Policy Research Institute: Washington DC, United States.
- CIAT. 2011. Capacity strengthening. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. <http://hdl.handle.net/10568/41702>
- CIAT. 2017a. Centro Internacional de Agricultura Tropical – Latin America and the Caribbean Bean Releases 1978-Present. Bean Program Database. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- CIAT. 2017b. Cultivares Yuca Monitoring-Evaluation. Cassava Program Database. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Dalton TJ; Lilja NK; Johnson N; Howeler R. 2011. Farmer participatory research and soil conservation in Southeast Asian cassava systems. *World Development* 39(12):2176–2186.
- Floro V; Labarta R; Becerra L; Martínez J; Ovalle T. 2018. Household determinants of the adoption of improved cassava varieties using DNA fingerprinting to identify varieties in farmer fields: a case study in Colombia. *Journal of Agricultural Economics* (próximamente).
- Hamzakaza P; Katungi E; Reyes B; Maredia M; Muimui K; Ojara M. 2014. Assessing access and adoption of common bean improved varieties in Zambia. Research Technical Report. Zambian Agricultural Research Institute, International Center for Tropical Agriculture (CIAT), and Michigan State University. Lusaka, Zambia.
- Hossain M; Gollin D; Cabanilla V; Cabrera E; Jhonson N; Khush G; McLaren G. 2003. International Research and Genetic Improvement in Rice: Evidence from Asia and Latin America. En: Evenson RE; Gollin D. (eds.). *Crop variety improvement and its effect on productivity: the impact of international agricultural research*. CABI Publishing, Cambridge, USA. p. 71–100.
- Humphries S. 2016. Participatory research and plant breeding in Honduras: improving livelihoods, transforming gender relations.
- Johnson NL; Pachico D; Wortmann CS. 2003a. The impact of CIAT's genetic improvement research on beans. En: Evenson RE; Gollin D. (eds.). *Crop variety improvement and its effect on productivity: the impact of international agricultural research*. CABI Publishing, Cambridge, USA. p. 257–274.
- Johnson NL; Manyong VM; Dixon AGO; Pachico D. 2003b. The impact of IARC genetic improvement programmes on cassava. En: Evenson RE; Gollin D. (eds.). *Crop variety improvement and its effect on productivity: the impact of international agricultural research*. CABI Publishing, Cambridge, USA. p. 337–355.
- Katungi E; Magreta R; Letaa E; Chirwa R; Dambuleni K; Nyamwaro S. 2017. Adoption and impact of improved bean varieties on food security in Malawi. PABRA report. Pan-Africa Bean Research Alliance (PABRA), Lilongwe, Malawi.
- Labarta R; Wossen T; Le DP. 2017a. Adoption of improved cassava varieties in South and Southeast Asia. Paper presented at the Asian Society of Agricultural Economics. Bangkok, Thailand, 11–13 January.
- Labarta R; Martínez J; Yaccelga A; Reyes B; Gómez L; Maredia M; DeYoung D; Carriazo F; Toro M. 2017b. Assessing the adoption and economic and environmental impacts of *Brachiaria* grass forage cultivars in Latin America focusing on the experience of Colombia. SPIA Technical Report. Standing Panel for Impact Assessment (SPIA), Rome, Italy.
- Larochelle C; Alwang J; Katungi E; Norton G. 2014. Constraints and factors influencing adoption of improved bean varieties in Rwanda and Uganda and improved Irish potato in Rwanda. SPIA Report. Standing Panel for Impact Assessment (SPIA), Rome, Italy.
- Larochelle C; Alwang J; Norton G; Katungi E; Labarta R. 2015. Chapter 16: Impacts of improved bean varieties on poverty and food security in Uganda and Rwanda. En: Walker TS; Alwang J. (eds.). *Crop improvement, adoption, and impact of improved varieties in food crops in sub-Saharan Africa*. CABI: United Kingdom.
- Le DP; Labarta R; Becerra L; Ovalle T; De Han S. 2017. Identifying the determinants of adopting modern cassava varieties in Vietnam using DNA fingerprinting approach. CIAT Working Document (próximamente). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Letaa E; Kabungo C; Katungi E; Ojara M; Ndunguru A. 2015. Farm level adoption and spatial diffusion of improved common bean varieties in Southern highlands of Tanzania. *African Crop Science Journal*. 23(3):261–277.
- Lopes H. 2010. Adoption of improved maize and common bean varieties in Mozambique. MSc Thesis. Department of Agricultural, Food and Resource Economics Department. Michigan State University. East Lansing, United States.
- Marín D; Orrego M; Andrade R; Mendoza L; Yanez F; Labarta R. 2017. Understanding adoption of rice improved varieties in Ecuador using a mixed logit approach. CIAT Working Document. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Martin G. 2010. ACIAR investment in research on forages in Indonesia. ACIAR Impact Assessment Series Report No. 65. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra. 59 p.
- Martínez, J. 2015. Technology adoption among Bolivian rice farmers. A multivariate approach. MSc Thesis. Economics Department, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

- Muthoni R; Andrade R. 2015. Chapter 8: The performance of bean improvement programmes in sub-Saharan Africa from the perspectives of varietal output and adoption. En: Walker TS; Alwang J. (eds.). Crop improvement, adoption, and impact of improved varieties in food crops in sub-Saharan Africa. CABI: United Kingdom.
- Muthoni-Andriatsitohaina R; Nagadya R; Okii D; Obilil I; Mukankusi C; Chirwa R; Zulu R; Lungaho M; Ruranduma C; Ugen M; Kidane T; Karanja D; Mazuma E; Musoni A; Sefume L; Meshac T; Amane M; Fourie D; Dlamini A; Andriamazaoro H; Kilango M; Kweka O; Mutari B; Mumui K; Asibuo J; Nguiguim M. 2017. Common bean variety releases in Africa. Harvard Dataverse, V1.
- Orrego M; Marín D; Yanez F; Mendoza L; García M; Twyman J; Labarta R. 2016. Estudio de adopción de variedades modernas y prácticas agronómicas mejoradas de arroz en Ecuador. Reporte de Investigación. Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Pecuaria, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Pinillos J; Labarta R; González C; Álvarez D. 2017. Attrition bias in productivity and food security impacts: a case study in the Nicaragua's livestock sector. Paper accepted for presentation in the Interconference symposium of the International Association of Agricultural Economics, Talca, Chile. 17-20 October 2017.
- Ravnborg H; Ashby J. 1996. Organizing for local watershed management: lessons from Rio Cabuyal watershed, Colombia. AGREN, ODI, Network Paper 65.
- Reyes B. 2012. The economic impact of improved bean varieties and determinants of market participation: evidence from Latin America and Angola. PhD Thesis. Department of Agricultural, Food and Resource Economics Department. Michigan State University, East Lansing, United States.
- Reyes B; Larosa F; Gómez L; Buritica A; Jäger M; Lundy M; Weigel J. 2016. Mercados informales para reducir la pobreza y para seguridad alimentaria: Explorando opciones políticas en Nicaragua y Honduras.
- Rivas L; Hoyos P; Amézquita E; Molina D. 2004. Manejo y uso de los suelos de la Altillanura Colombiana. CIAT report. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Robinson J; Srinivasan CS. 2013. Case-studies on the impact of germplasm collection, conservation, characterization and evaluation (GCCCE) in the CGIAR. SPIA Report. Standing Panel for Impact Assessment (SPIA), Rome, Italy.
- Sanint L; Wood S. 1998. Impacto de la investigación del arroz en Latinoamérica y el Caribe durante las tres últimas décadas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Banco Interamericano de Desarrollo (BID); Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), San José, Costa Rica. 24 p. (Priorización de la investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe No. 3).
- Scobie G; Posada R. 1978. The impact of technological change on income distribution: rice in Latin America. American Journal of Agricultural Economics 60(1):85-92.
- Stür W; Connell J; Phengsavanh P; Khanh TT. 2005. Unlocking the potential of smallholder livestock production - using managed forages as an entry point. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Vientiane, Lao PDR. 1 p.
- Twyman J; Muriel J; García M. 2015. Identifying women farmers: informal gender norms as institutional barriers to recognizing women's contribution to agriculture. Journal of Gender, Agriculture and Food Security. 1(2):1-17.
- Vellema W; Buritica Casanova A; González C; D'Haese M. 2005. The effect of specialty coffee certification on household livelihood strategies and specialization. Food Policy.
- Wettasinha C; Walter-Bayer A; van Veldhuizen L; Quiroga G; Swaans K. 2014. Study on impacts of farmer-led research supported by civil society organizations. Penang, Malaysia. CGIAR Research Program on Aquatic Agricultural Systems. Working Paper: AAS 2014-40.
- Yamano T; Aminou A; Labarta R; Huelgas ZM; Mohanty S. 2016. Adoption and impacts of international rice research. Global Food Security 8:1-8.
- Zuluaga V; Labarta R; Läderach P. 2015. Climate change adaptation: the case of the coffee sector in Nicaragua. Selected Paper prepared for presentation at the 2015 Agricultural & Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco, CA, 26-28 July.

CONTACTO

Ricardo Labarta

Líder, Investigación en Evaluación de Impacto

✉ r.labarta@cgiar.org

www.ciat.cgiar.org



Forjando la sostenibilidad alimentaria futura
desde 1967



El CIAT es un Centro de Investigación de CGIAR